

Министерство образования и науки Российской Федерации

Курганский государственный университет

Кафедра «Организация и безопасность движения»

Расчет и проектирование организации движения на участке магистрали

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовой работы (проекта) для студентов всех форм обучения
по специальностям 190701, 190702

Часть 2



Курган 2012

Кафедра: «Организация и безопасность движения»

Дисциплина: «Организация и безопасность движения»

Составили: канд.техн. наук, доцент Борщенко Ярослав Анатольевич,
ассистент Безотеческих Николай Сергеевич.

Утверждены на заседании кафедры

14 октября 2011г.

Рекомендованы методическим советом университета

22 ноября 2011г.

Содержание

1 Планирование мероприятий по повышению безопасности дорожного движения	4
1.1 Кривые в плане	7
1.1.1 Устройство виражей	7
1.2 Участки подъемов и спусков	8
1.3 Пересечения и примыкания в одном уровне	9
1.3.1 Элементы пересечений в одном уровне	11
1.3.2 Улучшение расположения и планировки пересечений	13
1.3.3 Канализированные пересечения	14
1.3.4 Кольцевые пересечения	19
1.3.5 Освещение автомобильных дорог	21
2 Анализ эффективности новой ОДД	23
3 Общие требования по оформлению работы	23
Список литературы	24
Приложение 1	25
Приложение 2	26
Приложение 3	27
Приложение 4	28

1 Планирование мероприятий по повышению безопасности дорожного движения

При планировании мероприятий по повышению безопасности движения следует учитывать следующие основные факторы: основные цели реконструкции, протяженность существующей дороги, ее технические параметры и транспортно-эксплуатационные качества, меняющиеся по длине дороги, количество и распределение по длине дороги опасных участков, требования к техническим параметрам дороги после ее реконструкции, сроки реконструкции, обеспеченность финансированием, возможности строительных организаций.

Конкретный набор мероприятий определяют в процессе проектирования путем технико-экономического сравнения вариантов проектных решений и выбора оптимального из них, рекомендуемого к реализации.

В целях уменьшения помех дорожному движению реконструкция должна проводиться не сразу на всей дороге, а отдельными участками. Следует стремиться к максимально возможному сокращению продолжительности проведения работ на каждом из участков, что может быть достигнуто путем ограничения протяженности участка и максимальной концентрации на нем сил и средств строительной организации.

Протяженность участка, на котором проводятся работы по его реконструкции, должна назначаться с учетом объемов строительных работ, их технологии, возможностей строительной организации, а также особенностей организации движения в местах производства строительных работ.

При назначении очередности в первую очередь реконструкции подлежат наиболее опасные участки (с максимальными значениями коэффициента относительной аварийности или итогового коэффициента аварийности, наименьшими значениями коэффициента безопасности). При одинаковых значениях итогового коэффициента аварийности для разных участков приоритет следует отдавать тем, у которых коэффициенты тяжести имеют большие значения.

Одним из достаточно эффективных путей решения проблемы снижения уровня аварийности является комплексное обустройство элементов автомобильных дорог современными техническими средствами организации движения (дорожными знаками, разметкой, светофорами, ограждениями, сигнальными столбиками и др.). Эти средства достаточно хорошо известны дорожникам и постоянно применяются ими. При этом очень важно, чтобы применение этих средств соответствовало реальным дорожным условиям, а их размещение осуществлялось с учетом общей схемы организации движения и чтобы они не противоречили друг другу. К сожалению, в настоящее время использование технических средств порой осуществляется формально, без учета реальных дорожных условий [12].

Применение дорожных знаков. Дорожные знаки устанавливают на автомобильных дорогах для повышения безопасности движения транспортных средств и пешеходов, информирования пользователей дорог об условиях и режимах движения и ориентирования их в пути следования.

Информацию на дорожных знаках водители транспортных средств воспринимают во время движения, подчас в сложных дорожных условиях, поэтому задача правильного их изготовления (а для информационных знаков — правильного расчета и компоновки), установки, своевременного ремонта и содержания является приоритетной при решении задач повышения безопасности дорожного движения.

Установка знаков на автомобильных дорогах производится в соответствии с проектами организации движения, разрабатываемыми и утверждаемыми в установленном порядке. Установку дополнительных знаков или снятие ранее установленных производят по согласованию с органами ГИБДД.

Знаки дорожные изготавливают и применяют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования» [9] и ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» [8].

Для лучшего восприятия информации дорожных знаков водителями знаки могут дублироваться, устанавливаться предварительно или повторно, применяться с табличками, ограничивающими или уточняющими действие знака в соответствии с требованиями стандарта.

Устанавливаемые дорожные знаки и другие средства организации движения не должны противоречить друг другу.

Основной характеристикой восприятия знаков является их *видимость*.

По ГОСТ Р 52289-2004 [8], расстояние видимости знака должно быть не менее 100 м. Желательно, чтобы знак был виден водителю на расстоянии(м), равном или большем удвоенному значению скорости движения (км/ч) на данном участке. Для строящихся дорог следует принимать в расчет скорость, соответствующую 70% расчетной скорости, а для эксплуатируемых дорог — скорость, которую на данном участке не превышает 85% транспортных средств.

Знаки, предназначенные для информирования участников движения о расположении на пути следования населенных пунктов и других объектов, являются знаками индивидуального проектирования, их размеры зависят от высоты шрифта надписей. Высоту прописной буквы на знаках индивидуального проектирования определяют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2004 [8]. Знаки индивидуального проектирования должны соответствовать требованиям изложенным в ГОСТ Р 52290-2004 [9].

Знаки устанавливают справа от проезжей части, вне обочины (при ее наличии) за исключением оговоренных случаев, а также справа от велосипедной или пешеходной дорожки или над ними [12].

Очередность размещения знаков разных групп на одной опоре (сверху вниз, слева направо), кроме случаев, оговоренных настоящим стандартом, должна быть следующей:

- знаки приоритета;
- предупреждающие знаки;

- предписывающие знаки;
- знаки особых предписаний;
- запрещающие знаки;
- информационные знаки;
- знаки сервиса.

На протяжении одной дороги высота установки знаков должна быть по возможности одинаковой [12].

Одним из эффективных технических средств организации дорожного движения является дорожная разметка. Разметкой считают линии, надписи и другие обозначения, выполненные по ГОСТ Р 51256-99 [7], применяемые самостоятельно или в сочетании с дорожными знаками и светофорами на проезжей части автомобильных дорог с усовершенствованным покрытием, бордюрах, элементах дорожных сооружений и обстановки.

Она позволяет водителям правильно выбрать положение автомобиля на проезжей части, особенно многополосной, показать разрешенные направления движения, выделить на проезжей части участки, на которых введены какие-либо ограничения (полосы, предназначенные исключительно для движения транспортных средств общего пользования, реверсивные полосы, участки запрещения стоянки и остановки, участки запрещения обгонов и др.), организовать безопасные режимы движения на участках повышенной аварийности (на участках с ограниченной видимостью, на перекрестках, подъемах и спусках, кривых малого радиуса и др.), а также является для водителя источником информации о направлении трассы дороги и выполняет ряд других полезных функций.

Разметку автомобильных дорог выполняют различными материалами: специальными красками и эмалями, термопластиком, холодным пластиком, спрей-пластиком, маркировочными лентами, световозвращателями. В специальных случаях используют: штучные формы из белого полимербетона или цементобетона, цветного асфальтобетона; разметочные блоки и плиты; металлические кнопки; керамическую и клинкерную брусчатку; фарфоровую крошку и другие материалы.

При проектировании разметки необходимо соблюдать ее соответствие устанавливаемым на автомобильной дороге знакам, светофорам и другим техническим средствам организации движения.

Перед началом проектирования схемы разметки автомобильной дороги необходимо собрать и ознакомиться с материалами, характеризующими технико-эксплуатационные качества дороги, особенности ее отдельных участков, транспортные потоки и состояние аварийности.

Проектирование разметки осуществляется в несколько этапов.

На *первом* этапе определяется, на какое количество полос движения будет замечаться автомобильная дорога, вид линий разметки и уточняются их основные параметры (толщина, длина штрихов и разрывов между ними).

На *втором* этапе производится выявление на автомобильных дорогах характерных участков и комплексное решение схем их разметки.

На *третьем* этапе (выполняется при разметке автомобильных дорог,

находящихся в эксплуатации) производится уточнение разметки в очагах аварийности, возможных заторов движения и на участках, где с помощью дорожных знаков вводятся ограничения скорости, запрещаются обгоны, стоянка и остановка автомобилей.

На *четвертом* этапе на схему разметки автомобильной дороги наносятся указательные стрелы, номер, присвоенный этой дороге (маршруту), а также другие надписи, являющиеся дополнительным средством информации водителей.

На *пятом* этапе производится выявление на дороге элементов инженерных сооружений, обстановки автомобильной дороги и других объектов, находящихся в непосредственной близости от проезжей части или обочины и представляющих опасность для движения, и составление схем их вертикальной разметки.

Нанесение разметки на автомобильных дорогах производится в соответствии с проектами организации движения, разрабатываемыми и утверждаемыми в установленном порядке.

Направляющие устройства — это технические средства, предназначенный для зрительного ориентирования участников дорожного движения путем указания направления дороги, обозначения препятствий, представляющих опасности для движения.

К направляющим устройствам относятся:

- столбики сигнальные дорожные;
- тумбы дорожные;
- световозвращатели дорожные;
- вешки указательные;
- направляющие островки;
- островки безопасности.

1.1 Кривые в плане

Основными причинами повышенной аварийности на участках дорог с кривыми в плане малых радиусов являются: увеличение значения поперечной силы, действующей на автомобиль; уменьшение расстояния видимости; усложнение условий управления автомобилем.

Для обеспечения безопасности движения на кривых в плане малого радиуса могут быть применены следующие мероприятия:

- перестройка кривых с увеличением их радиуса;
- устройство виражей и переходных кривых;
- увеличение расстояния видимости путем устройства срезок видимости;
- ограничение скоростей движения и обгонов;
- оборудование участка дороги предупреждающими дорожными знаками;
- установка направляющих устройств и ограждений;
- устройство шероховатых дорожных покрытий.

1.1.1 Устройство виражей

Вираж является эффективным средством повышения удобства и безопасности движения на кривых малых радиусов; его рекомендуется

устраивать, если это позволяют условия водоотвода, на всех кривых с радиусом менее 2000 м.

Наличие виража облегчает управление автомобилем, способствует увеличению устойчивости автомобиля на кривой.

При назначении уклонов виражей следует исходить из условия, что при движении с расчетной скоростью часть поперечной силы, уравнивающейся за счет виража, не должна быть более $1/3$, а $2/3$ должны уравниваться за счет поперечного сцепления шин с покрытием.

На всех кривых радиусом менее 250 м необходимо устраивать шероховатые покрытия (или поверхностную обработку).

В соответствии с СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» [11] с внешней стороны кривых радиусом меньше 600 м рекомендуется устанавливать ограждения, которые препятствуют выезду автомобилей за пределы земляного полотна и выполняют роль зрительно направляющих элементов. Для улучшения ориентации рекомендуется устанавливать световозвращающие элементы. Плоскость элементов должна быть перпендикулярной направлению взгляда водителя.

Установка дорожных знаков, ограждений, направляющих столбиков и устройство разметки производится в соответствии с действующими стандартами [7,8,9].

На кривых радиусом более 250 м, а также на внутренней стороне кривых радиусом меньше 250 м необходимо устанавливать направляющие столбики, а с внешней стороны знаки «Направление поворота».

Знак «Опасный поворот» или знак «Опасные повороты» (при нескольких, следующих друг за другом опасных поворотах) следует устанавливать перед закруглениями лишь в тех случаях, когда коэффициент безопасности для данного участка равен или меньше 0,8. Кроме того, эти знаки могут быть установлены перед закруглениями с ограниченной видимостью. При коэффициенте безопасности, не превышающем 0,6, одновременно с этими знаками рекомендуется устанавливать знак ограничения скорости. Величину ограничения следует определять на основе данных непосредственных наблюдений с обеспеченностью не менее 85 %.

1.2 Участки подъемов и спусков

Снижение безопасности движения на участках со значительными продольными уклонами дороги связано с: 1) повышенным количеством обгонов вследствие возрастания различий в скоростях движения легковых и тяжелых грузовых автомобилей на подъемах; 2) увеличением скоростей движения автомобилей на спусках; 3) ограничением видимости на выпуклых переломах продольного профиля.

Короткие участки со значительными уклонами, если позволяют местные условия, целесообразно перестраивать в ходе работ по ремонту дороги, уменьшая величину уклона до 30 - 40 %.

При недостаточном расстоянии видимости в пределах вертикальных выпуклых кривых следует предусматривать уширение проезжей части и укрепление обочин на 1,5 м для улучшения условий разъезда встречных

потоков автомобилей.

Разметку проезжей части, установку дорожных знаков, ограждений и направляющих устройств на участках подъемов и спусков и в зоне ограниченной видимости следует выполнять в соответствии с требованиями [7,8,9].

При высокой интенсивности движения и наличии в составе транспортного потока большой доли медленно движущихся автомобилей (автопоезда и грузовые автомобили большой грузоподъемности, скорость которых в верхней части подъема становится менее 50 км/ч) необходимо предусматривать устройство с правой стороны проезжей части дополнительных полос для движения автомобилей с низкими динамическими качествами в сторону подъема.

1.3 Пересечения и примыкания в одном уровне

Планировка пересечений автомобильных дорог в одном уровне должна быть зрительно ясной и простой, направления движения в зоне пересечения должны быть видимы водителями заблаговременно.

Планировка пересечения и средства организации движения должны подчеркивать преимущественные условия проезда по главной дороге (дороге с наиболее высокой интенсивностью движения), допуская некоторое усложнение выполнения маневров с второстепенной дороги (рисунок 1.1).

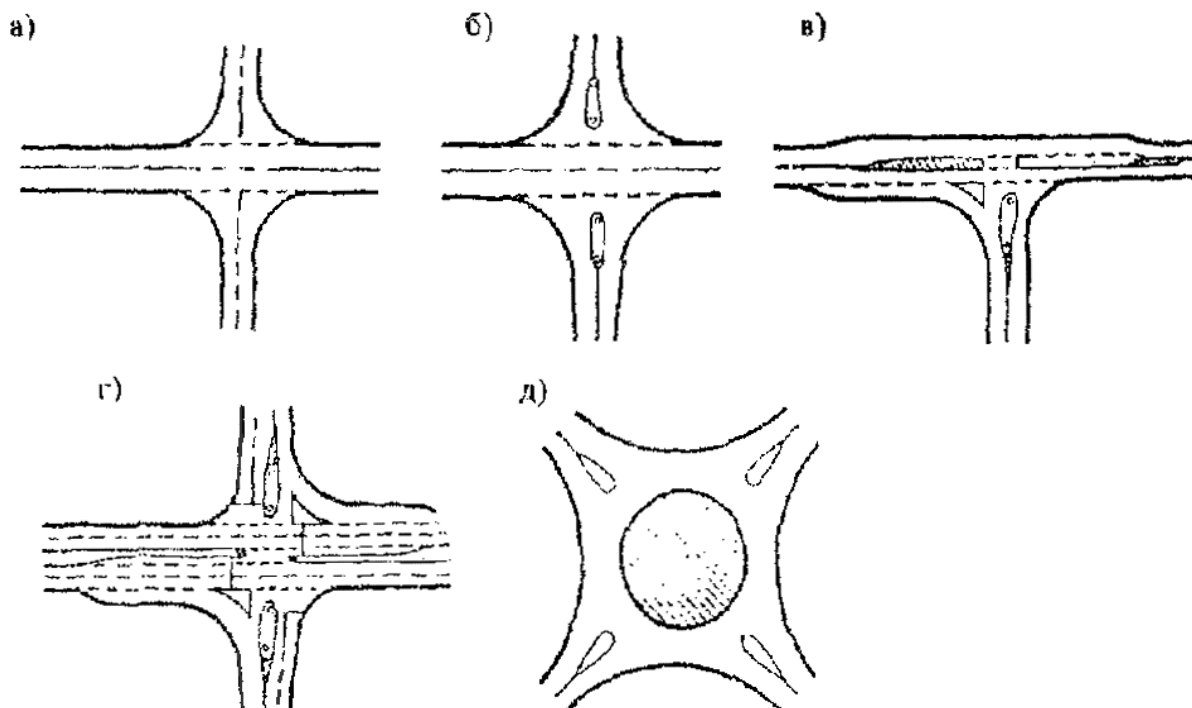


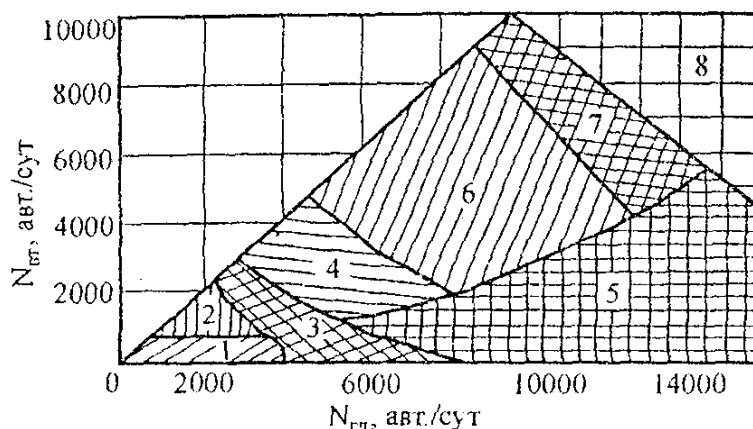
Рисунок 1.1 - Схемы планировочных решений пересечений

Наиболее безопасны пересечения дорог под углом от 50 до 75°, при которых отсутствуют не просматриваемые зоны и водитель имеет наиболее удобные условия оценки дорожно-транспортной ситуации (угол отсчитывается от оси второстепенной дороги до оси главной по часовой стрелке).

Все дороги, примыкающие к дорогам I - IV категорий, должны иметь твердые покрытия на расстоянии до пересечения не менее 50 м. Для предотвращения загрязнения проезжей части главной дороги автомобилями,

выезжающими со второстепенной дороги.

На пересечениях в одном уровне должна быть обеспечена боковая видимость, рассчитываемая из условия видимости с главной дороги автомобиля, ожидающего на второстепенной дороге момента безопасного выезда на главную дорогу. Варианты планировочных решений пересечения следует выбирать по номограмме, представленной на рисунке 1.2 [5].



$N_{вт}$ - перспективная интенсивность движения по второстепенной (менее загруженной) дороге, авт./сут; $N_{гл}$ - перспективная интенсивность движения по главной (более загруженной) дороге, авт./сут;

1 - простое необорудованное пересечение; 2 - частично канализированные пересечения с направляющими островками на второстепенной дороге; 3 - полностью канализированные пересечения и примыкания с направляющими островками на обеих дорогах, переходно-скоростными полосами, разметкой проезжей части; 4 - конкурирующие варианты кольцевых пересечений: а - со средними центральными островками; б - с малыми центральными островками; в - с большими центральными островками (при числе пересекающихся полос более 5); г - с пересечением в разных уровнях; 5 - конкурирующие варианты пересечений: а - кольцевые пересечения, обеспечивающие лучшие условия движения по главному направлению (эллиптический центральный островок); б - в разных уровнях; в - при стадийном строительстве (I этап - кольцевые пересечения; II этап - пересечения в разных уровнях); 6 - конкурирующие варианты пересечений: а - кольцевые с малыми центральными островками; б - в разных уровнях; 7 - конкурирующие планировочные - кольцевые пересечения; II этап - пересечения в разных уровнях; б - пересечения в разных уровнях; 8 - пересечения в разных уровнях

а - простое необорудованное пересечение; б - частично канализированное пересечение с направляющими островками на второстепенной дороге; в, г - полностью канализированное примыкание и пересечение с направляющими островками на обеих дорогах, с переходно-скоростными полосами; д - кольцевые саморегулируемые пересечения

Рисунок 1.2 - Номограмма для выбора типа планировочных решений пересечений

Окончательное планировочное решение устанавливается технико-экономическим расчетом по размеру суммарных приведенных затрат. При этом следует учитывать строительную стоимость пересечения, затраты на ремонт и

содержание, эксплуатационные и автотранспортные расходы по каждому варианту, потери народного хозяйства от дорожно-транспортных происшествий и от изъятия земельных угодий.

1.3.1 Элементы пересечений в одном уровне

Все элементы пересечений в одном уровне должны обеспечивать возможность плавного выполнения маневров поворота без помех и чрезмерного снижения скорости, в особенности при движении по главному направлению.

Ширину полосы движения на главной дороге IV категории в пределах пересечения принимают 3,5 м.

Ширину проезжей части второстепенных дорог в пределах пересечения для всех категорий при двухполосном движении назначают не менее 7 м на длине не менее 50 м.

Ширину полосы движения на съездах канализированных пересечений, считая от места примыкания к проезжей части основной дороги, принимают по таблице 1.1 [7].

Таблица 1.1 – Ширина полосы движения

Радиус съезда, м	Ширина проезжей части съезда, м, при окаймлении ее скошенным бордюром высотой 15 - 20 см		Ширина съезда, м, без окаймления бордюром или с бордюром высотой 6 - 8 см
	с двух сторон	с одной стороны	
10	5,8	5,5	5,0
15	5,4	5,0	4,75
20	5,2	4,8	4,3
25	5,2	4,8	4,3
30	5,2	4,7	4,2
40	5,0	4,5	4,0
50	5,0	4,5	4,0
60	4,7	4,2	4,0

Съезды пересечений в одном уровне на автомобильных дорогах вне населенных пунктов следует проектировать с переходными кривыми, рассчитанными на переменную скорость движения. Длина их должна быть не менее величин, приведенных в таблице 1.2 [7].

На дорогах категории II и ниже из условия удобства разбивки съездов очертание кромок проезжей части можно проектировать в виде коробовых кривых. Для загородных участков автомобильных дорог применяют трехзвеньевые и двухзвеньевые коробовые кривые, для городских участков автомобильных дорог в населенных пунктах и на городских улицах - двухзвеньевую коробовую кривую. На канализированных пересечениях независимо от их расположения следует применять трехзвеньевые коробовые кривые.

Таблица 1.2 - Съезды пересечений в одном уровне

Радиус круговой кривой, м	Наименьшая длина переходной кривой, м	
	входной	выходной
30	17,0	15,0
25	17,5	16,5
20	18,5	17,0
15	20,0	18,5

Параметры трехзвеневой коробовой кривой указаны на рисунке 1.3 и в таблице 1.3.

Направление движения

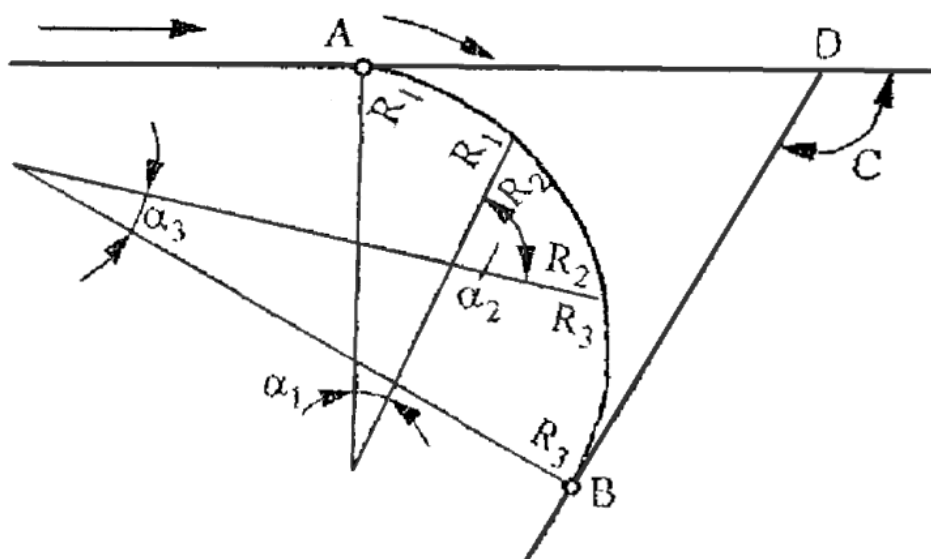


Рисунок 1.3 - Схема для расчета коробовой кривой

Начало и конец трехзвеневой коробовой кривой [5]:

$$AO = (R_1 - R_2) \sin \alpha_1 + \frac{R_2 + \Delta R_3}{\cos(\varphi - 90)} + (R_2 + \Delta R_1) \cdot \operatorname{tg}(\varphi - 90);$$

$$OB = (R_3 - R_2) \sin \alpha_3 + \frac{R_2 + \Delta R_1}{\cos(\varphi - 90)} + (R_2 + \Delta R_3) \cdot \operatorname{tg}(\varphi - 90); \quad (1.1)$$

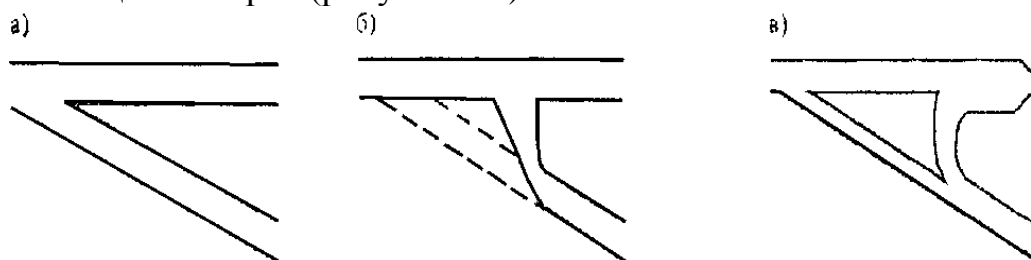
$$\Delta R = (R_1 - R_2)(1 - \cos \alpha_1).$$

Таблица 1.3- Параметры трехзвеневой коробовой кривой

Угол поворота, град.	Входная кривая		Круговая вставка R2, м	Выходная кривая	
	R1, м	α1, град.		R3, м	α2, град.
До 44			50		
45 - 74	60	16	30	90	10
75 - 112	50	20	25	75	12
113 - 149	40	27	20	60	16
150 - 180	35	34	15	50	21

1.3.2 Улучшение расположения и планировки пересечений

Следует устранять примыкания дорог под очень острыми углами. Пересечения или сопряжения дорог под углом менее 45° характеризуются, как правило, повышенной аварийностью, а под углом менее 10° - очень опасны. При проектировании следует избегать пересечений дорог под углами менее 45° . Исправление таких пересечений возможно двумя путями - перестройкой места сопряжения дорог, чтобы оси пересекались под оптимальными углами $50 - 75^\circ$, или устройством дополнительной полосы движения для автомобилей, осуществляющих поворот (рисунок 1.4).

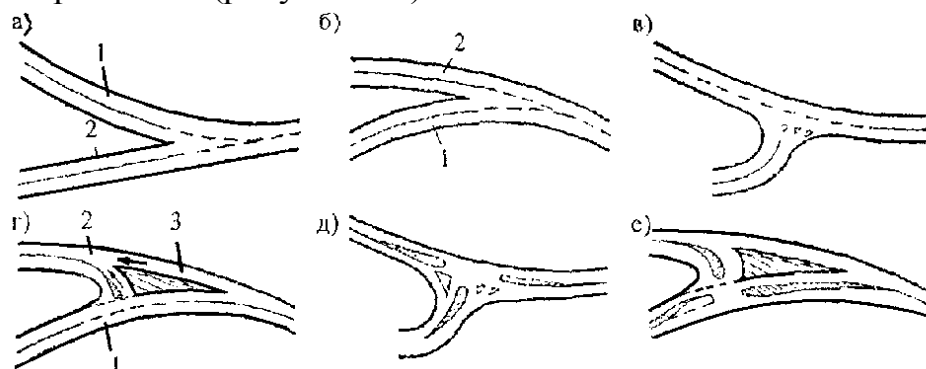


а - неправильная планировка примыкания; б - улучшение условий движения путем смещения места примыкания; в - устройство дополнительной полосы

Рисунок 1.4 - Способы реконструкции примыканий дорог

В виде исключения на примыкании обходов населенных пунктов допускается уменьшение угла пересечения дорог до 30° при обязательном полном канализировании движения.

При пересечениях под острым углом, а также на обычных пересечениях при большой доле автомобилей, поворачивающих на основную дорогу, безопасность движения может быть повышена путем разделения пересечения на два примыкания, смещенных по отношению друг к другу. Такая планировка пересечения уменьшает опасность конфликтных точек. Размер смещения должен назначаться из расчета беспрепятственного осуществления переплетения потоков с наименьшими помехами для автомобилей, следующих в прямом направлении (рисунок 1.5).



а, б - неправильная схема без разделения дорог на главную и второстепенную; в, г - рекомендуемые схемы при невысокой интенсивности движения на второстепенной дороге; д, е - то же, при высокой интенсивности; 1 - главная дорога; 2 - второстепенная дорога; 3 - распределительная полоса

Рисунок 1.5 - Рекомендуемые схемы планировки пересечений в одном уровне на обходе населенных пунктов:

Наименьшие допустимые расстояния между двумя примыканиями на ступенчатых пересечениях приведены в таблице 1.6.

1.3.3 Канализированные пересечения

В случае высокой интенсивности движения на пересечениях в одном уровне, особенно при значительном количестве поворачивающих автомобилей, большое значение приобретают меры пассивной организации движения с помощью устройства на пересечении направляющих островков, которые часто выделяют полосы движения для автомобилей, следующих в разных направлениях. Происходящее при этом упорядочение движения всегда имеет в своей основе ограничение свободы выбора водителем возможного направления движения и ясное обозначение на проезжей части правильной полосы движения.

Планировка канализированных пересечений должна удовлетворять следующим требованиям:

а) быть простой и понятной, четко выделять пути движения автомобилей и обеспечивать преимущественные условия движения по дороге более высокой категории или большей народнохозяйственной значимости. На примыкающей или пересекающей дороге планировка должна предупреждать водителей о предстоящем маневре и способствовать снижению скоростей поворачивающих автомобилей;

б) точки пересечения траекторий движения автомобилей по возможности должны быть удалены друг от друга;

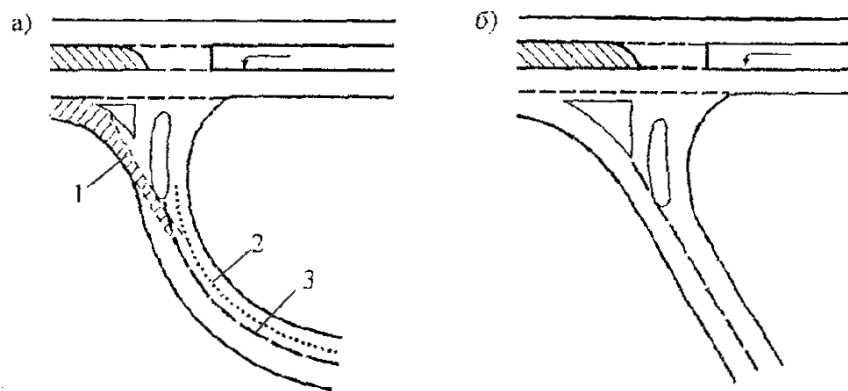
в) в каждый момент времени водитель должен иметь возможность выбора одного из двух направлений движения. В соответствии с принципами зрительного ориентирования нужное направление должно подсказываться расположением разделительных островков и линий разметки на покрытии;

г) островки и разграничительные линии на пересечениях канализированного типа должны разделять скоростные, транзитные и поворачивающие транспортные потоки, выделяя для каждого из них самостоятельные полосы движения, обеспечивающие их плавное разделение и слияние.

Расположение островков в плане должно как бы перекрывать возможность объезда островка слева (рисунок 1.6);

д) ширина полос движения должна обеспечивать беспрепятственный поворот автомобилей с прицепом. Для этого на прямых участках ширина проезжей части съезда без возвышающихся бортов должна быть не уже 3,5 м, у начала островков ширина съезда должна быть не уже 4,5 - 5,0 м, у выезда на главную дорогу 6,0 м;

е) очертания островков должны обеспечивать пересечение потоков под оптимальными для следующего маневра углами. Слияние и разделение потоков должно происходить под острыми углами, что ускоряет процесс включения автомобиля в поток или выхода его из потока. Пересечения потоков целесообразны под углами, близкими к 90°. Это требование лучше всего выполняется при каплеобразной обтекаемой форме направляющих островков.



а - водитель видит просвет между островками и может поехать по неправильному пути; б - возможное неверное направление движения перекрыто островком; 1 - зона видимости полосы движения; 2 - траектория движения; 3 - осевая линия

Рисунок 1.6 - Зрительное перекрытие островками неправильного направления движения

Параметры расчетных траекторий движения на канализированных пересечениях и меры по организации движения должны выбираться с учетом скоростей движения на пересекающихся дорогах. Для транзитного движения по главной дороге это - расчетная скорость для данной категории дороги, для второстепенной: для правых поворотов не менее 30 км/ч, для левых поворотов 15 - 20 км/ч.

Для улучшения условий движения на канализированных пересечениях (рисунок 1.7) применяют следующие виды островков:

- а) центральные каплеобразные островки на второстепенной дороге;
- б) направляющие островки на оси главной дороги для обеспечения левых поворотов с основной дороги на второстепенные;
- в) треугольные вспомогательные островки на второстепенной дороге для разделения транзитного и поворачивающего направо потоков движения.

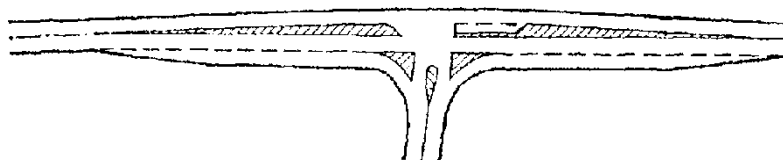


Рисунок 1.7 - Направляющие островки на примыкании в одном уровне

Количество островков должно быть минимальным. Размер сторон треугольных островков принимают не менее 5 м, длину каплеобразных - не менее 20 м.

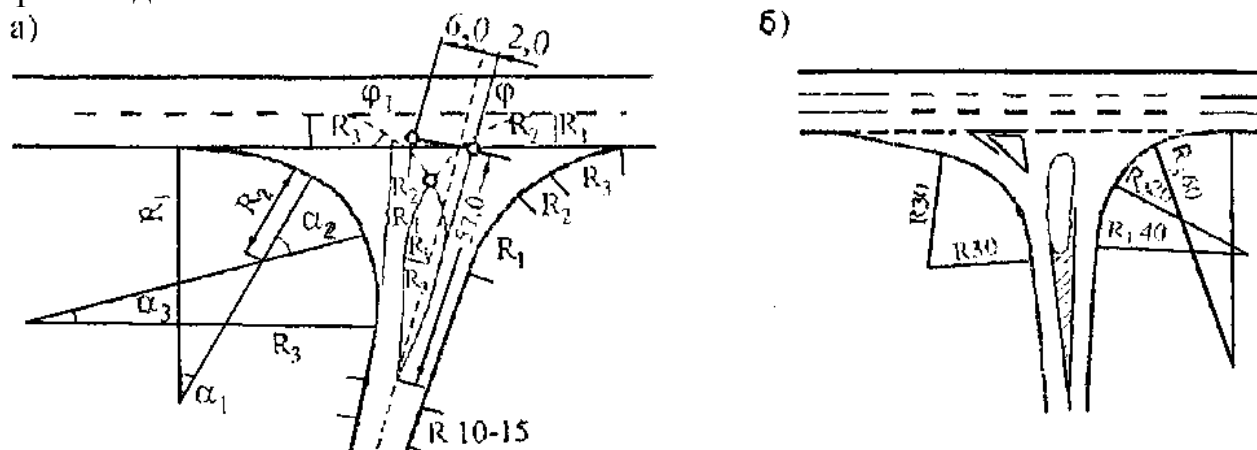
Наиболее эффективными в отношении организации движения являются островки, возвышающиеся над проезжей частью и огражденные скошенным бордюром. Некоторое осложнение зимнего содержания таких пересечений вполне окупается повышением четкости и организованности движения. В

районах с особенно тяжелыми зимними условиями островки можно обозначать краской на покрытиях, а в бесснежный период с помощью сборно-разборных элементов.

Для большего удобства поворота с главной дороги островки смещают в плане влево относительно оси второстепенной дороги (рисунок 1.8).

Зона, в которой на второстепенной дороге размещается островок, ограничена двумя линиями, составляющими угол 8° . Вершина этого угла удалена от кромки проезжей части главной дороги на расстоянии не менее 60 м.

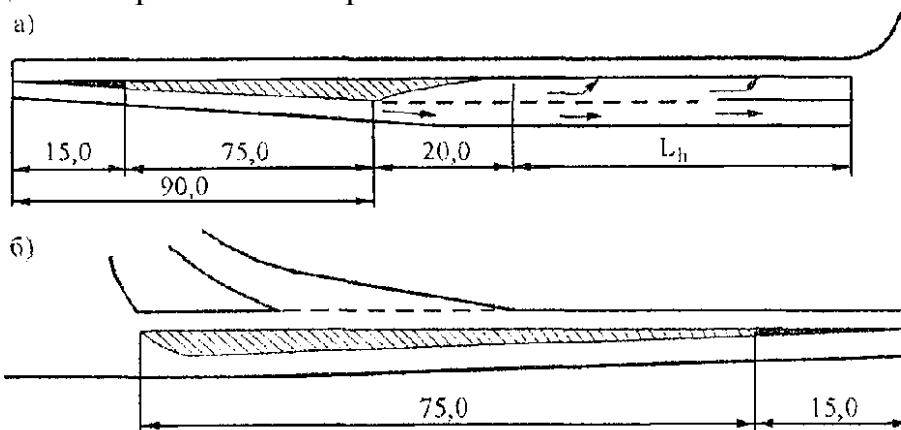
Левоповоротные съезды описывают по коробовым кривым с радиусами $R_1 = 10$, $R_2 = 20$ и $R_3 = 60$ м для скоростей поворота в свободных условиях 20 - 25 км/ч и с радиусами $R_1 = 15$, $R_2 = 30$, $R_3 = 45$ м в стесненных условиях для скоростей движения 15 км/ч.



а - схема размещения островка; б - выделение островка разметкой
Рисунок 1.8 - Расположение островков на второстепенной дороге

Начало и конец переходно-скоростных полос разгона и торможения сопрягают соответственно с началом и концом правоповоротных съездов на второстепенную дорогу.

Для безопасности выполнения левых поворотов с главной дороги на проезжей части при высокой интенсивности движения устраивают дополнительные полосы, отделяемые от полосы транзитного движения направляющими островками или разметкой.



а - левоповоротный островок; б - направляющий островок
Рисунок 1.9 - Расположение островков на главной дороге

Планировка островков на дорогах с двумя полосами движения показана на рисунке 1.9. Направляющий островок (рисунок 1.9, а) с зоной торможения и ожидания отделяет поворачивающие автомобили от транзитного движения. Направляющий островок (рисунок 1.9, б) разделяет встречные потоки движения и защищает автомобили, выполняющие левый поворот с главной дороги.

Длина участка L_h (рисунок 1.9), предназначенная для накопления поворачивающих автомобилей.

При интенсивности левоповоротного движения с второстепенной дороги более $0,2N_{вт}$ ($N_{вт}$ - интенсивность движения на второстепенной дороге) направляющий островок не устраивают, а вместо него с помощью разметки выделяют полосу шириной 3,5 м, которая выполняет роль переходно-скоростной полосы.

На эксплуатирующихся многополосных дорогах дополнительные полосы для левых поворотов могут устраиваться в пределах центральной разделительной полосы при ее ширине не менее 4,5 м. Длина дополнительной полосы складывается из длины участка отгона ширины протяженностью 60 - 80 м, длины участка торможения и участка накопления. При определении длины участка торможения следует исходить из условия полной остановки автомобиля, движущегося с начальной скоростью, равной разрешенной максимальной, и с замедлением $1,5 \text{ м/с}^2$. Длина участка накопления назначается по таблице 1.4 [5].

Таблица 1.4– Длина участка накопления

Интенсивность движения по главной дороге в одном направлении, авт./сут	Длина участка накопления, м, при интенсивности левоповоротного движения на второстепенную дорогу, авт./сут	
	500 - 1000	1000 - 2000
4000	20	50
6000	20	50
8000	30	70
10000	55	130

Планировка полностью канализованного пересечения предусматривает островки на второстепенной и основной дорогах.

В зависимости от соотношения интенсивностей и скоростей движения по разным направлениям отдельные островки или переходно-скоростные полосы могут не устраиваться. Оптимальное количество островков на второстепенной дороге - 3. При изменении угла пересечения дорог меняется лишь очертание этих островков (рисунок 1.13).

Особенности проектирования канализованного пересечения:

а) не устраивать правый островок со стороны второстепенной дороги при углах пересечения дорог менее 45° и радиусе правоповоротного съезда менее 16 м, а левый островок - при углах более 120° и радиусе менее 16 м, поскольку их размеры малы (сторона треугольника менее 5 м) и они будут

восприниматься водителем как препятствия, а не как направляющие сооружения;

б) при радиусах съездов 10 м и менее устраивать только центральный островок;

в) при интенсивности движения по съезду менее 20 авт./ч островок, отделяющий этот съезд от других направлений движения, выделять на покрытии проезжей части лишь разметкой (рисунок 1.10).

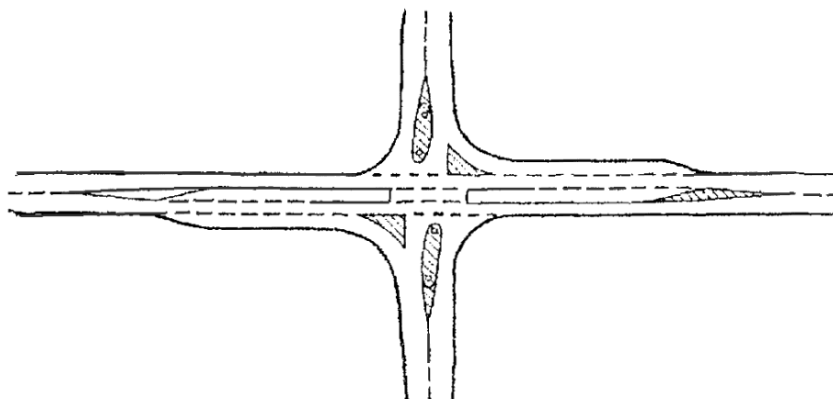
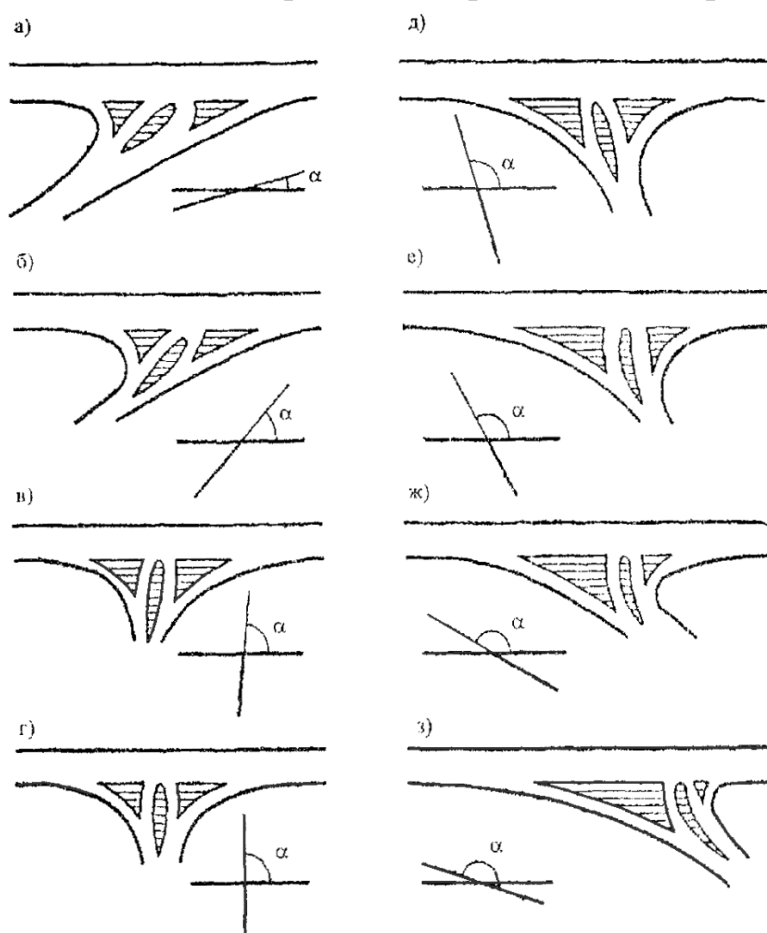


Рисунок 1.10 - Выделение островков на проезжей части разметкой



а - $\alpha = 30^\circ$; б - $\alpha = 30 - 45^\circ$; в - $\alpha = 50 - 75^\circ$; г - $\alpha = 90^\circ$; д - $\alpha = 115^\circ$; е - $\alpha = 135^\circ$; ж - $\alpha = 150^\circ$; з - $\alpha > 150^\circ$

Рисунок 1.11 - Изменение планировки в зависимости от угла пересечения дорог

На главной дороге устраивают не более двух направляющих островков, которые выполняют роль разделительной полосы в пределах пересечения и защитного сооружения для поворачивающих потоков. Эти островки должны возвышаться над проезжей частью в следующих случаях:

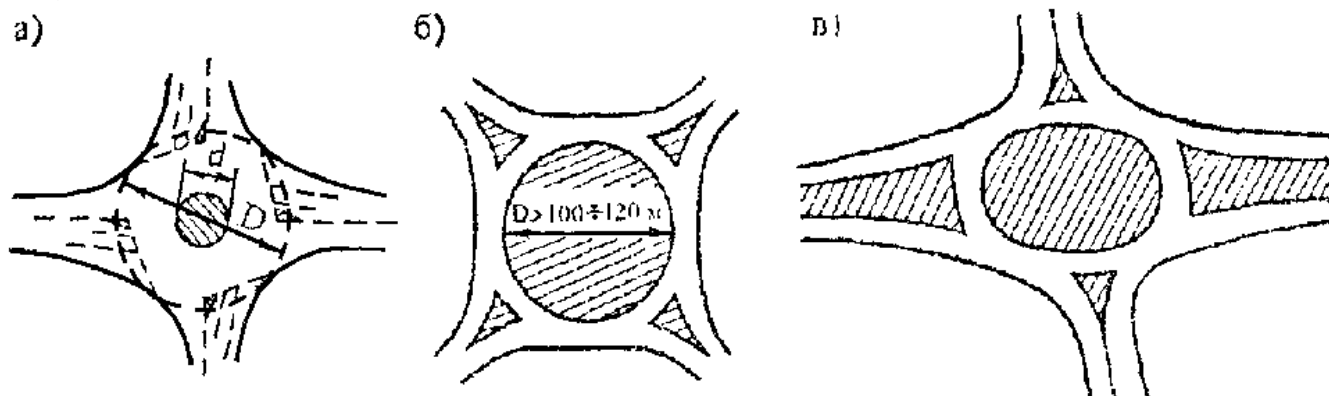
а) при интенсивности движения по главной дороге более 2000 авт./сут и доле поворачивающих автомобилей более 15 %;

б) при интенсивности движения по главной дороге более 5000 авт./сут и доле всех левоповоротного движения более 10 %.

При меньшей интенсивности движения эти островки рекомендуется обозначать на покрытии разметкой.

1.3.4 Кольцевые пересечения

Условия движения на кольцевых пересечениях определяются диаметром центрального островка. Различают четыре типа пересечений с центральными островками: с малым, $D < 25$ м (рисунок 1.12, а), средним, $D = 30 - 60$ м, большим, $D > 60$ м (рисунок 1.12, б) и с эллиптическим центральным островком, вытянутым по направлению более загруженной дороги (рисунок 1.12, в).



а - с литым островком; б - с большим островком; в - с эллиптическим

Рисунок 1.12. Планировочные схемы кольцевых пересечений:

Пропускная способность кольцевых пересечений определяется пропускной способностью зон переплетения, которая зависит от их длины.

Пропускную способность кольцевых пересечений можно повысить за счет разгрузки зон переплетения, устраивая полосы для правого поворота, отделяемые от кольцевой проезжей части.

На кольцевых пересечениях в стесненных условиях наиболее целесообразны островки диаметром, не превышающим $1/3$ окружности, которую можно вписать в контуры пересечения.

Расчетная скорость движения на кольцевом пересечении должна быть не ниже 30 км/ч, составляя не менее 0,75 от средней скорости на подходе к пересечению по дороге наиболее высокой категории.

Диаметр центрального кольца, обеспечивающий оптимальные углы слияния транспортных потоков, не более 7° (рисунок 1.13) [7]:

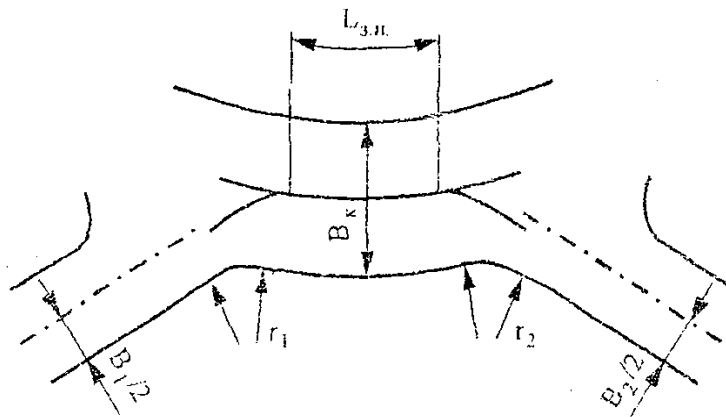
$$D = \frac{\sum_{i=1}^k L}{\pi} - 2B_k, \quad (1.2)$$

где k - число пересекающихся дорог; L - расстояние между осями двух соседних дорог (измеряется по внешней кромке кольцевой проезжей части); B_k - ширина проезжей части кольца.

При этом [7]:

$$L = (r_1 + r_2) + \frac{b_1 + b_2}{2} + (n - 1)L_{з.п.}, \quad (1.3)$$

где r_1 и r_2 - радиусы входа и выхода на кольцо, которые следует принимать не менее 15 м; b_1 и b_2 - ширина проезжей части вливающих дорог, м; $L_{з.п.}$ - длина зоны слияния или переплетения (таблица 1.5); n - число полос движения на кольце.



B_k - ширина проезжей части кольца; L - ширина проезжей части примыкающей дороги; r_1 - радиусы сопряжения кромок проезжих частей

Рисунок 1.13 - Схема к расчету диаметра центрального островка на кольцевом пересечении

Кольцевая проезжая часть должна иметь не менее двух полос движения. При коэффициенте загрузки кольцевой проезжей части более 0,5 следует выделять дополнительную полосу для правоповоротного потока.

При пересечениях двух дорог разных категорий в случае преобладания на дороге высшей категории транзитного движения целесообразно устраивать центральный островок овальной формы, вытянутый вдоль направления главной дороги.

Таблица 1.5 Длина зоны слияния или переплетения

Категория дороги	Длина зоны переплетения, м		Категория дороги	Длина зоны переплетения, м	
	рекомендуемая	минимальная		рекомендуемая	минимальная
I	65	50	III	55	30
II	60	47	IV	45	20

Круговые островки рекомендуются на пересечениях равноценных по загрузке дорог с высокой интенсивностью левоповоротного движения.

Количество полос на въезде и съезде с кольца должно быть не менее 2, но

съезд автомобилей и выезд их с кольца следует организовывать только в одну полосу. Допускается выделять специальную полосу для правых поворотов высокой интенсивности, но ее необходимо отделять от кольцевой проезжей части разделительной полосой не уже 1 м.

Если на кольцевом пересечении предполагается организовать движение с преимущественным правом проезда по одной из пересекающихся дорог (главная дорога проходит в прямом направлении), диаметр центрального островка Дц.о. должен быть не менее длины расчетного крупногабаритного грузового автомобиля 1а (обычно 24 м), чтобы он мог находиться в зоне ожидания на кольцевой проезжей части, не создавая помехи для транзитного движения.

1.3.5 Освещение автомобильных дорог

Для обеспечения безопасности движения автомобилей и пешеходов в темное время суток на автомобильных дорогах устраивают электрическое освещение. При проектировании осветительных установок следует соблюдать следующие требования:

- освещение следует предусматривать в первую очередь на наиболее опасных участках автомобильных дорог, где возникают частые конфликты между участниками дорожного движения;

- опоры светильников должны гармонично сочетаться с архитектурным ансамблем дороги и не создавать осложнения при эксплуатации дороги;

- при выборе типа и способа размещения осветительных участков требуется обеспечивать необходимый уровень освещения в соответствии с нормами: среднюю яркость проезжей части и среднюю освещенность тротуаров; равномерность распределения яркости; показатель ослепленности;

- следует выделять и подчеркивать расположение опасных зон (пересечений и примыканий дорог, мест сужений проезжей части, пешеходных переходов) за счет изменения цветности источников света, размещения опор и светильников, повышения яркости проезжей части в опасной зоне;

- не следует допускать резкого снижения уровня освещения перед сложными и опасными участками дорог и чередования освещенных и неосвещенных участков; устраивать непрерывное освещение при расположении освещенных зон на расстоянии менее 250 м друг от друга;

- необходимо добиваться плавного снижения средней яркости проезжей части на выезде с освещенного участка на неосвещенный, устраивая переходную зону длиной 150 - 250 м;

- следует стремиться к использованию на дорогах вне населенных пунктов ударобезопасных опор светильников;

- конструкции опор должны обеспечивать удобство эксплуатации осветительных остановок персоналом электротехнических предприятий в случаях, когда размещение опор у обочин или за бортовым камнем невозможно;

- следует по возможности отказаться от использования на дорогах железобетонных осветительных опор, отдавая предпочтение оцинкованным металлическим конструкциям;

Вне населенных пунктов средняя яркость проезжей части дорог и мостов (путепроводов) должна составлять: 1,0 кд/м² на дорогах Ia категории; 0,8 кд/м² на дорогах Ib, Iv и II категории; 0,6 кд/м² на дорогах III категории. Для удобства расчетов координат расположения опор вместо средней яркости проезжей части могут быть использованы значения средней горизонтальной освещенности, которые составляют соответственно 15, 12 и 10 лк.

Отношение минимальной яркости покрытий к среднему значению должно быть не менее 0,35 при норме средней яркости более 0,6 кд/м² и не менее 0,25 при норме средней яркости 0,6 кд/м² и ниже.

Отношение максимальной освещенности к средней яркости должно быть не более 3:1.

Отношение минимальной яркости покрытия к максимальной по полосе движения должно быть не менее 0,6 при норме средней яркости более 0,6 кд/м² и не менее 0,4 при норме средней яркости 0,6 кд/м² и ниже.

Средняя яркость поверхности обочин, или средняя горизонтальная освещенность, должна быть не менее половины средней яркости (средней горизонтальной освещенности) проезжей части.

Показатель освещенности, характеризующий слепящее действие светильников наружного освещения, не должен быть более 150.

Средняя яркость, или средняя горизонтальная освещенность проезжей части, на пересекающихся в разных уровнях автомобильных дорогах должна быть как на основной из них.

Средняя яркость дорожных покрытий однополосных соединительных съездов, рассчитанных на скорость движения 40 - 50 км/ч, должна быть не менее 0,4 кд/м² (средняя освещенность 8 лк), а для скорости движения 70 - 80 км/ч - 0,6 кд/м² (средняя освещенность 10 лк). На соединительных съездах с двусторонним движением средняя яркость покрытия должна быть не менее 0,8 кд/м² (средняя освещенность 1,2 лк).

На автомобильных дорогах опоры светильников следует устанавливать за бровкой земляного полотна, на расстоянии от нее не менее 0,5 м. В населенных пунктах, где дорога имеет профиль городского типа, опоры следует устанавливать на газоне, за бортовым камнем, на расстоянии от него до цокольной части опоры не менее 1,0 м.

Опоры высотой 15 - 30 м, применяемые на автомагистралях и транспортных развязках, требуется защищать от наездов автомобилей ограждениями, если их располагают на расстоянии менее 9 м от края проезжей части.

На разделительных полосах установка опор освещения допускается только при размещении около них ограждений. Высота ограждений должна быть не менее 1 м на четырехполосных и шестиполосных дорогах и не менее 1,5 м - на восьмиполосных и десятиполосных дорогах.

2 Анализ эффективности новой ОДД

Выполненное проектирование изменило исходные данные для оценки эффективности ОДД. Необходимо с учетом этих изменений вновь выполнить расчеты по первой части методических указаний и сделать вывод об эффективности предложенных мероприятий. Все основные результаты проектирования должны быть отражены в выводах заключения работы.

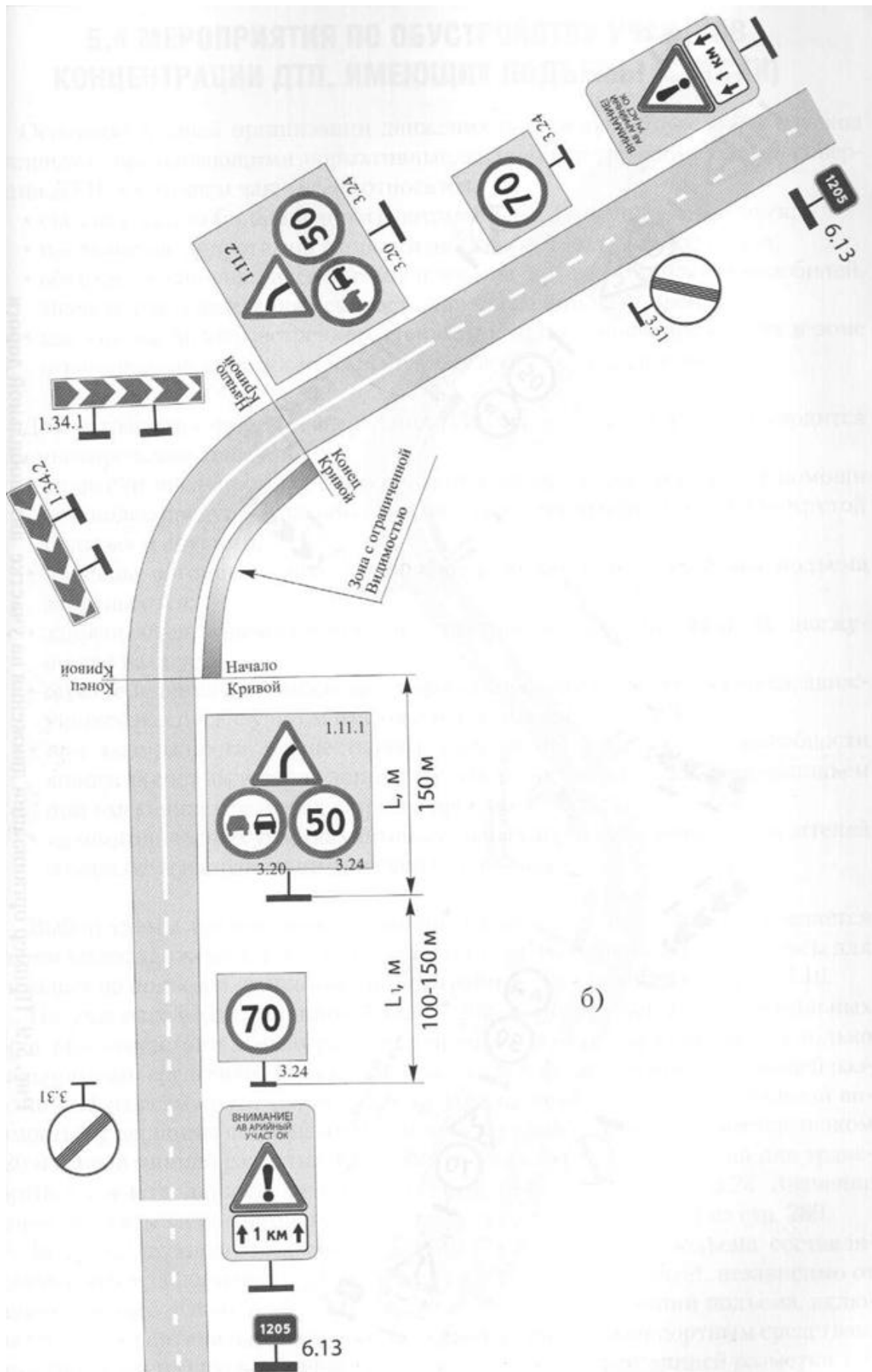
3 Общие требования по оформлению работы

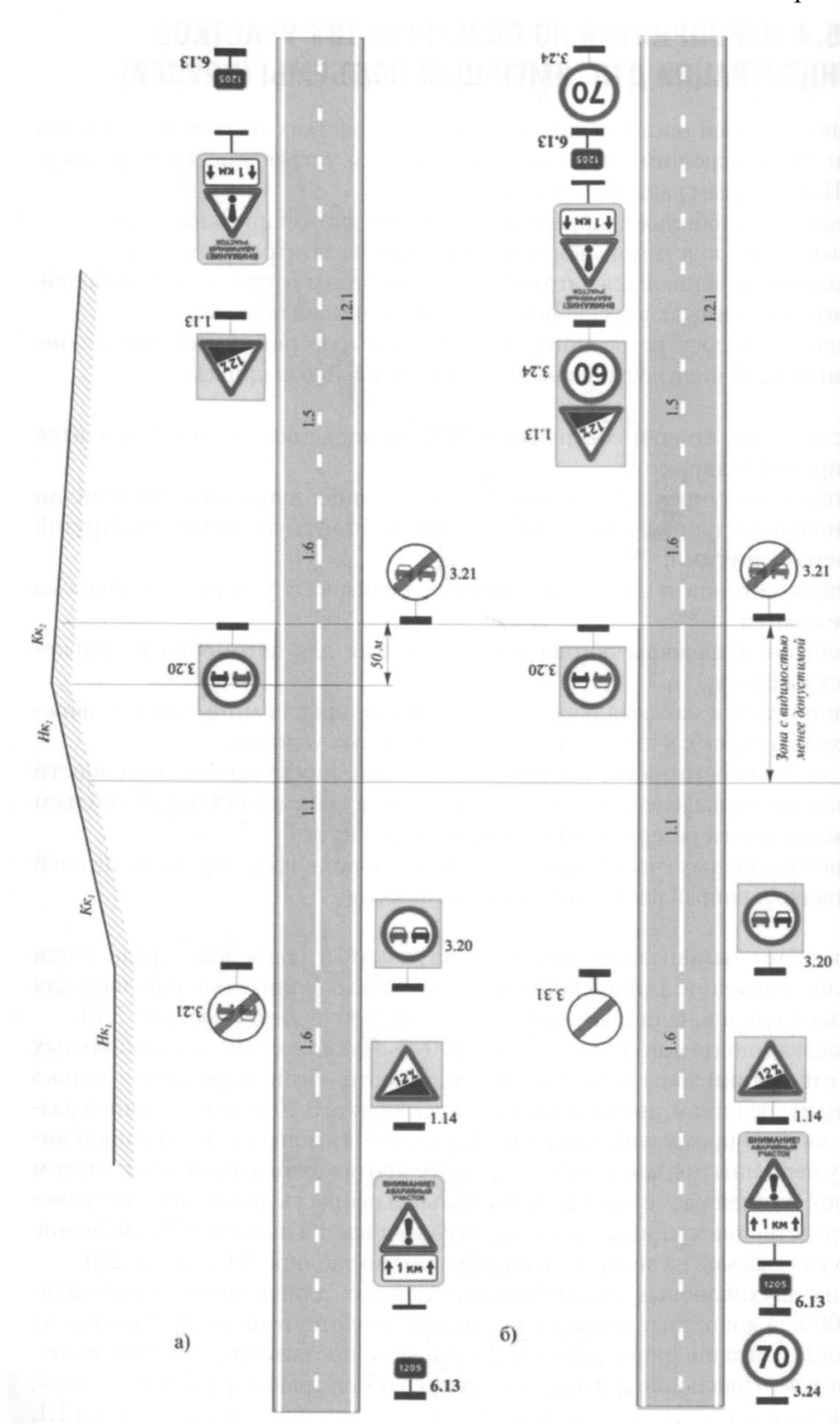
Проект (работа) должен быть оформлен в соответствии с методическими рекомендациями по подготовке рукописей к изданию «Учебная, научная и методическая литература» в КГУ, 2006 г.

Более подробно требования к оформлению текстовой части изложены в Указания к оформлению текстовой части курсовых и дипломных проектов для студентов направления (специальностей) 190600 (190601, 190603)[3]. Основные требования к оформлению схем организации движения в графической части изложены в национальных стандартах РФ: ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»[8] и ГОСТ Р 21.1207-97 «Условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог»[10].

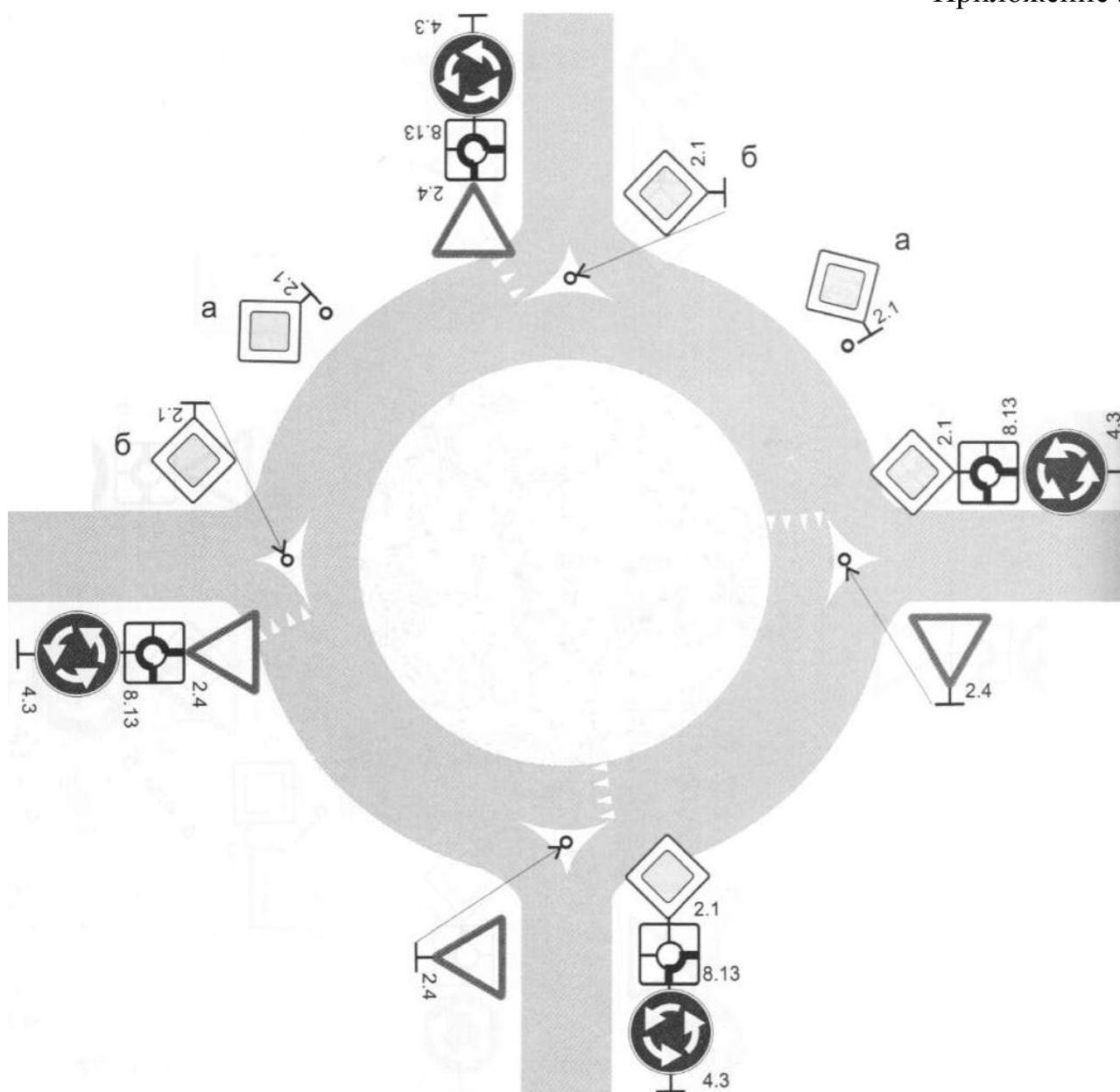
Список литературы

- 1 Пугачев, И.Н. Организация движения автомобильного транспорта в городах: Учеб. Пособие. – Хабаровск: Изд. Тихоокеанского гос. ун-та, 2005. -196с.
- 2 Шабуров В.Н. Требования к оформлению учебных документов: метод. Указания к оформлению текстовой части курсовых и дипломных проектов для студентов направления (специальностей) 190600 (190601, 190603). – Курган: РИЦ КГУ, 2007 - 32с
- 3 Кременец, Ю.А. Технические средства организации дорожного движения.– М.: ИКЦ «Академия», 2005. -279с.: ил.
- 4 Методические указания по проектированию кольцевых пересечений автомобильных дорог – М.:Транспорт – 1980.
- 5 Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах: отраслевой дорожный методический документ. - М.:Транспорт, 2002.
- 6 Руководство по оценке пропускной способности автомобильных дорог. – М.:Транспорт, 1980.
- 7 Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 51256 – 99 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования» (Принят и введен в действие постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 30 марта 1999 г. № 103).
- 8 Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2004 г. № 120-ст с изменениями от 8 декабря 2005 г.).
- 9 Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования» (утв. Приказом Федерального агентства Российской Федерации по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2004 г. № 121-ст.).
- 10 Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 21.1207-97 «Условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог» (Принят и введен в действие постановлением Минстроя России от 1 июня 1997 г. N 18-9).
- 11 Строительные нормы и правила СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» (утв. постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 17.12.1985 №233 с изменениями №5, утвержденными постановлением Госстроя России от 30.06.2003 №132)
- 12 Справочник по безопасности дорожного движения (справочное пособие) – М.:РОСАВТОДОР, 2010. – 384с.

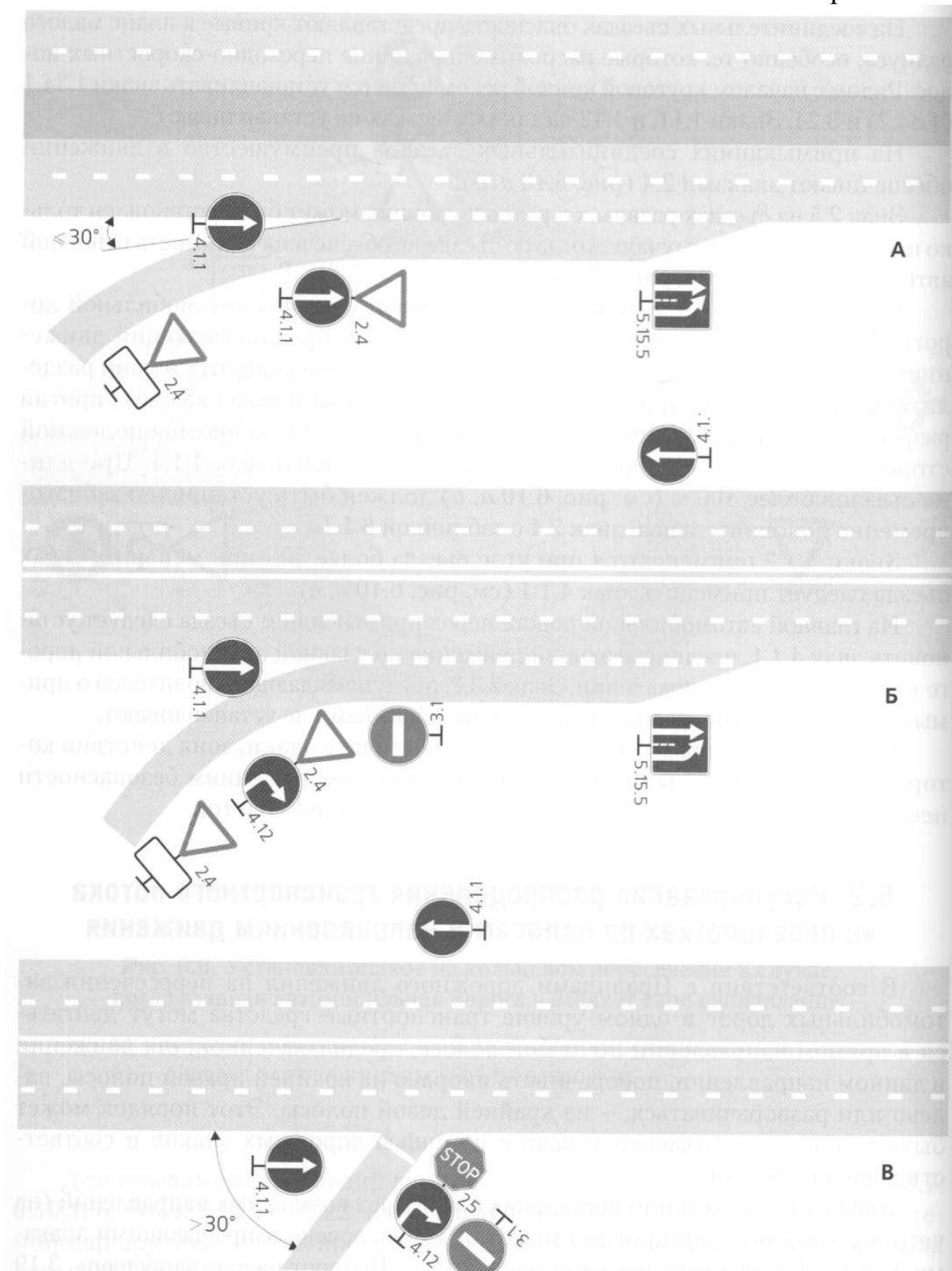




- а) при длине подъема 200 м и менее без зоны ограниченной видимости
- б) при длине подъема 200 м и менее с зоной ограниченной видимости



- а) — вариант установка знаков 2.1 между примыканиями;
 б) — вариант установки знаков 2.1 на островках



- а) — на автомобильных дорогах с разделительной полосой;
 б) и в) — на автомобильных дорогах без разделительной полосы

Борщенко Ярослав Анатольевич

Безотеческих Николай Сергеевич

Расчет и проектирование организации движения на участке магистрали

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К выполнению курсовой работы (проекта) для студентов всех форм обучения по специальностям 190701, 190702

Часть 2

Редактор Е.А. Устюгова

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ.л. 2,0	Уч. изд. л. 2,0
Заказ	Тираж 50	Цена свободная

Редакционно–издательский центр КГУ.
640669 г. Курган, ул. Гоголя 25.
Курганский государственный университет.